

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

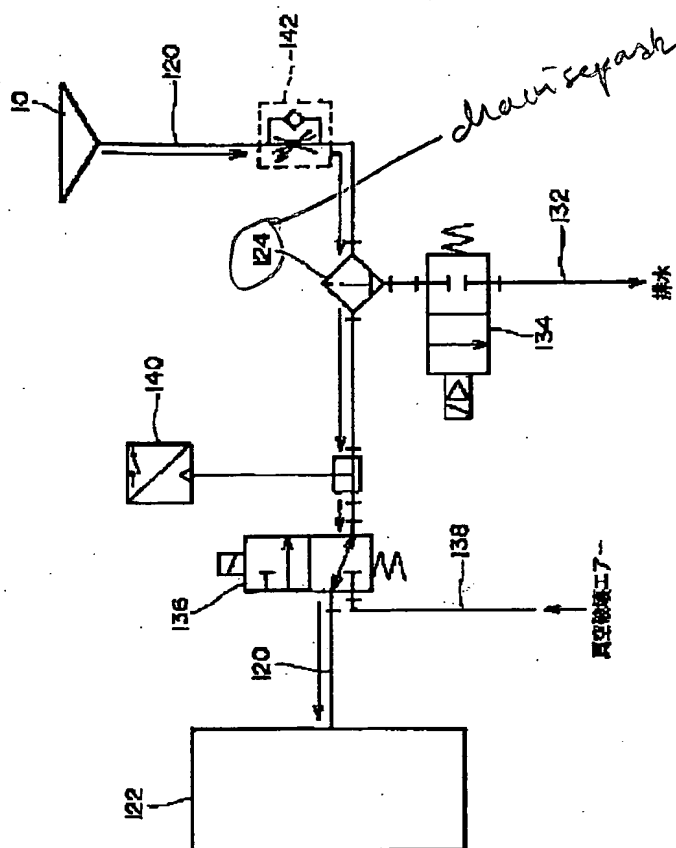
**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Patent Abstracts of Japan

TITLE : WAFER CHUCK TABLE



**COPYRIGHT: (C)2000,JPO**

BL

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

BT

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-183142

(P2000-183142A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

P 3 C 0 1 6

B 2 3 Q 3/08

B 2 3 Q 3/08

A 5 F 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-355013

(22) 出願日 平成10年12月14日 (1998.12.14)

(71) 出願人 000151494

株式会社東京精密

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号

(72) 発明者 岩城 正民

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式  
会社東京精密内

(72) 発明者 須藤 浩二

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式  
会社東京精密内

(74) 代理人 100083116

弁理士 松浦 憲三

Fターム(参考) 3C016 DA01

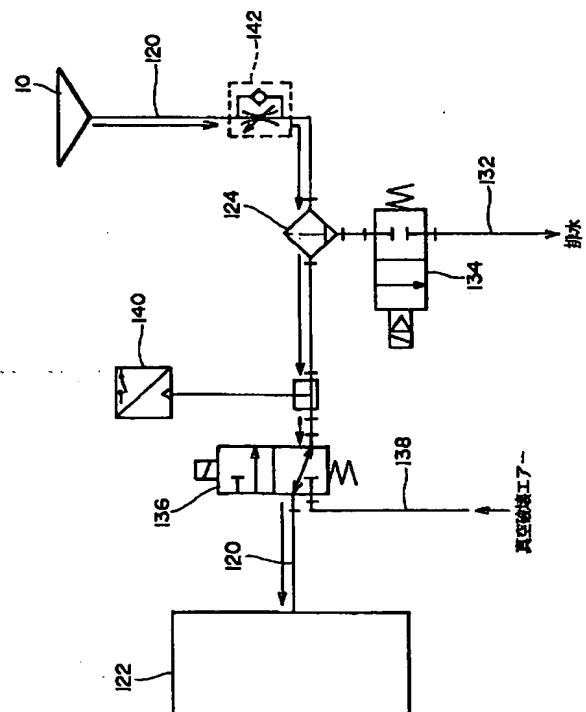
5F031 CA02 HA13 HA32 MA22

(54) 【発明の名称】 ウェーハチャックテーブル

(57) 【要約】

【課題】ドレンセパレータに溜まったクーラントを短時間で効率的に排水することができるウェーハチャックテーブルを提供する。

【解決手段】ドレンセパレータ124とウェーハチャックテーブル10との間に流量調整弁142を設置し、該流量調整弁142によってウェーハチャックテーブル10に供給される真空破壊エアの流量を制限する。これにより、真空破壊エアをウェーハチャックテーブル10に向けて供給すると、ウェーハチャックテーブル10に向かう流れが制限されるのでドレンセパレータ124内の圧力が高まり、この結果、ドレンセパレータ124内に溜まったクーラントが短時間に勢い良く排水される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ドレンセパレータを介して真空発生手段に接続され、上面に載置されたウェーハを真空吸着して保持するウェーハチャックテーブルにおいて、前記ドレンセパレータと前記真空発生手段とを接続する管路途中に接続され、前記ウェーハチャックテーブルに真空破壊エアを供給するエア供給手段と、前記ドレンセパレータと前記ウェーハチャックテーブルとを接続する管路途中に設けられた流量調整弁と、を備え、前記ウェーハチャックテーブルの真空破壊時に供給される真空破壊エアの流量を前記流量調整弁で所定流量に制限することにより、該真空破壊エアのエア圧で前記ドレンセパレータ内に溜まった液体を排水することを特徴とするウェーハチャックテーブル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はウェーハチャックテーブルに係り、特にウェーハ面取り装置に用いられるウェーハチャックテーブルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体素子の素材となるシリコン等のウェーハは、インゴットの状態からワイヤソー等の切断機でスライスされた後、周縁部をウェーハ面取り装置によって面取り加工される。一般にウェーハ面取り装置では、面取り加工するウェーハをウェーハチャックテーブルによって真空吸着して保持するようにしているが、ウェーハの切断面が良好でないと隙間からクーラントが吸い込まれ、真空発生装置等が故障してしまうという問題がある。このため、通常はウェーハチャックテーブルと真空発生装置とをつなぐ配管途中にドレンセパレータを設置し、クーラントが真空発生装置に入り込まないようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来はドレンセパレータに溜まったクーラントを真空破壊用のエアを利用して排水していたが、ウェーハチャックテーブル側とドレンセパレータ側の両方に均等なエアが流れていたため、ドレンセパレータ側ではエア圧が不足し、溜まったクーラントを十分に排水するのに長時間を要していた。逆に、ウェーハチャックテーブル側ではエア圧が強過ぎてしまい、真空経路に残っていたクーラントが真空破壊時にウェーハチャックテーブルから吹き上げ、周囲が汚れるという問題があった。また、厚さの薄いウェーハをウェーハチャックテーブルで吸着し、真空破壊を行うと、エア圧でウェーハが割れてしまうという問題もあった。

【0004】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、ドレンセパレータに溜まったクーラントを短時間で効率的に排水することができるウェーハチャックテーブルを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために、ドレンセパレータを介して真空発生手段に接続され、上面に載置されたウェーハを真空吸着して保持するウェーハチャックテーブルにおいて、前記ドレンセパレータと前記真空発生手段とを接続する管路途中に接続され、前記ウェーハチャックテーブルに真空破壊エアを供給するエア供給手段と、前記ドレンセパレータと前記ウェーハチャックテーブルとを接続する管路途中に設けられた流量調整弁と、を備え、前記ウェーハチャックテーブルの真空破壊時に供給される真空破壊エアの流量を前記流量調整弁で所定流量に制限することにより、該真空破壊エアのエア圧で前記ドレンセパレータ内に溜まった液体を排水することを特徴とする。

【0006】本発明によれば、ドレンセパレータとウェーハチャックテーブルとの間に流量調整弁を設置し、該流量調整弁によってウェーハチャックテーブルに供給される真空破壊用のエアの流量を所定の流量に制限する。これにより、真空破壊時にエア供給手段から真空破壊用のエアをウェーハチャックテーブルに向けて供給すると、ウェーハチャックテーブルに向かう流れが制限されるのでドレンセパレータ内の圧力が高まり、この結果、ドレンセパレータ内に溜まった液体がドレンセパレータ内の圧力によって短時間で勢い良く排水される。一方、ウェーハチャックテーブルには弱い圧力のエアが供給されるので、ウェーハの割れ等を起こさずにウェーハの吸着を解除することができる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係るウェーハチャックテーブルの好ましい実施の形態について詳説する。図1、図2は、それぞれ本発明に係るウェーハチャックテーブルが適用されたウェーハ面取り装置の構成を示す正面図と平面図である。

【0008】同図に示すように、ウェーハ面取り装置50は、ウェーハ送りユニット50Aと研削ユニット50Bとから構成されている。まず、ウェーハ送りユニット50Aの構成について説明する。図1に示すように、水平に配設されたベースプレート51上には、一対のY軸ガイドレール52、52が所定の間隔をもって敷設されている。この一対のY軸ガイドレール52、52上にはY軸リニアガイド54、54、…を介してY軸テーブル56がスライド自在に支持されている。

【0009】Y軸テーブル56の下面にはナット部材58が固着されており、該ナット部材58は前記一対のY軸ガイドレール52、52の間に配設されたY軸ボールネジ60に螺合されている。Y軸ボールネジ60は、その両端部が前記ベースプレート51上に配設された軸受部材62、62に回転自在に支持されており、その一端には一方の軸受部材62に設けられたY軸モータ64の出力軸が連結されている。Y軸ボールネジ60は、こ

のY軸モータ64を駆動することにより回動し、この結果、前記Y軸テーブル56がY軸ガイドレール52、52に沿って水平にスライド移動する。

【0010】前記Y軸テーブル56上には、図1及び図2に示すように、前記一对のY軸ガイドレール52、52と直交するように一对のX軸ガイドレール66、66が敷設されている。この一对のX軸ガイドレール66、66上にはX軸リニアガイド68、68、…を介してX軸テーブル70がスライド自在に支持されている。X軸テーブル70の下面にはナット部材72が固着されており、該ナット部材72は前記一对のX軸ガイドレール66、66の間に配設されたX軸ボールネジ74に螺合されている。X軸ボールネジ74は、その両端部が前記X軸テーブル70上に配設された軸受部材76、76に回動自在に支持されており、その一方端には一方の軸受部材76に設けられたX軸モータ78の出力軸が連結されている。X軸ボールネジ74は、このX軸モータ78を駆動することにより回動し、この結果、前記X軸テーブル70がX軸ガイドレール66、66に沿って水平にスライド移動する。

【0011】前記X軸テーブル70上には、図1及び図2に示すように、垂直にZ軸ベース80が立設されており、該Z軸ベース80には一对のZ軸ガイドレール82、82が所定の間隔をもって敷設されている。この一对のZ軸ガイドレール82、82にはZ軸リニアガイド84、84を介してZ軸テーブル86がスライド自在に支持されている。

【0012】Z軸テーブル86の側面にはナット部材88が固着されており、該ナット部材88は前記一对のZ軸ガイドレール82、82の間に配設されたZ軸ボールネジ90に螺合されている。Z軸ボールネジ90は、その両端部が前記Z軸ベース80に配設された軸受部材92、92に回動自在に支持されており、その下端部には下側の軸受部材92に設けられたZ軸モータ94の出力軸が連結されている。Z軸ボールネジ90は、このZ軸モータ94を駆動することにより回動し、この結果、前記Z軸テーブル86がZ軸ガイドレール82、82に沿って垂直にスライド移動する。

【0013】前記Z軸テーブル86上には $\theta$ 軸モータ96が垂直に設置されている。この $\theta$ 軸モータ96の出力軸には $\theta$ 軸シャフト98が連結されており、この $\theta$ 軸シャフト98の上端部にウェーハチャックテーブル10が水平に連結されている。面取り加工するウェーハWは、このウェーハチャックテーブル10上に載置されて、真空吸着によって保持される。なお、このウェーハチャックテーブル10の構成については後に詳述する。

【0014】以上のように構成されたウェーハ送りユニット50Aにおいて、ウェーハチャックテーブル10は、Y軸モータ64を駆動することにより図中Y方向に水平移動し、X軸モータ78を駆動することにより図中

X方向に水平移動する。そして、Z軸モータ94を駆動することにより図中Z方向に垂直移動し、 $\theta$ 軸モータ96を駆動することにより $\theta$ 軸回りに回転する。

【0015】次に、研削ユニット50Bの構成について説明する。図1及び図2に示すように、前記ベースプレート51上には垂直に架台102が設置されている。架台102上には外周モータ104が垂直に設置されており、この外周モータ104の出力軸には外周スピンドル106が連結されている。ウェーハWの周縁を面取り加工する外周研削砥石108は、この外周スピンドル106に装着され、前記外周モータ104を駆動することにより回転する。

【0016】ここで、この外周研削砥石108の外周には、ウェーハWに要求される面取り形状と同じV字状の研削溝110が形成されており（総形砥石）、この溝110にウェーハWの周縁を当接することにより、ウェーハWの周縁が面取り加工される。前記のごとく構成されたウェーハ面取り装置50において、ウェーハWは次のように面取り加工される。

【0017】まず、ウェーハWをウェーハチャックテーブル10上に載置して吸着保持する。次いで、外周モータ104と $\theta$ 軸モータ96とを駆動して、外周研削砥石108とウェーハチャックテーブル10とを共に同方向に高速回転させる。次いで、Y軸モータ64を駆動して、ウェーハWを外周研削砥石108に向けて送る。外周研削砥石108に向けて送られたウェーハWは、その外周部が外周研削砥石108の研削溝110に当接する直前で減速し、その後ゆっくりと外周研削砥石108に向かって送られる。この結果、ウェーハWは、その外周部を外周研削砥石108に微小量ずつ研削されて面取り加工される。

【0018】このように、上記のウェーハ面取り装置50では、高速回転する外周研削砥石108に高速回転するウェーハWの周縁を当接し、微小量ずつ近づけることにより面取り加工する。次に、上記のウェーハ面取り装置50に適用されたウェーハチャックテーブル10の構成について説明する。

【0019】図3は、ウェーハチャックテーブル10の構成を示す平面図である。また、図4、図5は、それぞれ図3のX-X断面図とY-Y断面図であり、図6は、図4のZ-Z断面図である。図3に示すように、円盤状に形成されたテーブル本体12の表面には、環状のエア吸引溝14、14、…が一定ピッチで形成されるとともに、直線状のエア吸引溝16、16、…が放射状に形成されており、両者は互いにその交点で連通されている。

【0020】また、このテーブル本体12の表面には、外周部に環状の大気開放溝18が形成されている。この大気開放溝18には、大気開放穴20、20、…が等間隔に穿設されており、該大気開放穴20、20、…はテーブル本体12の裏面に貫通されている。一方、テーブ

ル本体12の裏面には、図4及び図6に示すように、中央部に円形状の連結部22が突出して形成されている。そして、この連結部22から放射状にリブ24、24、…が形成されている。リブ24、24、…は、テーブル本体12の外周に沿って形成された環状の外周縁26に連結されており、該外周縁26は、リブ24、24、…及び連結部22と同じ高さに形成されている。

【0021】前記連結部22は $\theta$ 軸シャフト98に連結される。この連結部22には、軸線に沿ってエア吸引穴28が形成されている。エア吸引穴28は、テーブル本体12の表面まで貫通して形成されており、前記テーブル本体12の表面に形成された直線状のエア吸引溝16、16、…と連通されている。また、このエア吸引穴28は、連結部22を $\theta$ 軸シャフト98に連結すると、その $\theta$ 軸シャフト98に形成されたエア流路100に連通される。このエア流路100には真空用のエア配管120が接続されており、このエア配管120からエア流路100のエアを吸引して真空状態にする。なお、このエア配管120の回路構成については後に詳述する。

【0022】前記各リブ24、24、…には、それぞれリブに沿って直線溝30、30、…が形成されている。この直線溝30、30、…は、それぞれ前記連結部22に形成されたエア吸引穴28に連通されている。また、この直線溝30、30、…には、それぞれテーブル本体12の軸線に沿って連通穴32、32、32が3ヵ所に穿設されており、該連通穴32、32、32は、前記テーブル本体12の表面に形成されたエア吸引溝16、16、…に連通されている。さらに、前記連結部22には、環状の溝34が形成されており、各直線溝30、30、…は、この環状溝34によって互いに連通されている。

【0023】前記外周縁26は、所定の肉厚をもって形成されており、その外周面に一定ピッチでタップ穴36、36、…が形成されている。テーブル本体12は前記のごとく構成される。そして、このテーブル本体12の裏面に裏蓋38が接着されてウェーハチャックテーブル10が構成される。裏蓋38はリング状に形成されており、その内径は前記 $\theta$ 軸シャフト98の外径とほぼ同径に形成されている。そして、この裏蓋38が前記テーブル本体12の裏面に接着されることにより、図5に示すように、前記連結部22及びリブ24に形成された環状溝34と直線溝30、30、…の上部が塞がれ、エア流路が形成される。

【0024】また、この裏蓋38の外周部には、大気開放穴40、40、…が等間隔に穿設されており、前記テーブル本体12の裏面に接着されることにより、テーブル本体12に形成された大気開放穴20、20、…と連通される。前記のごとく構成されたウェーハチャックテーブル10は、 $\theta$ 軸シャフト98の頂部に連結される。連結は3本のボルト（六角穴付きボルト）42、42、

42によって行われる。このため、テーブル本体12の中央部には3つの挿通穴44、44、…が同心円上に等間隔に形成されており、これに対応するように $\theta$ 軸シャフト98の頂部には3つのボルト穴99、99、99が同心円上に等間隔に形成されている。

【0025】なお、この連結に際して、 $\theta$ 軸シャフト98とウェーハチャックテーブル10との結合部にはVリング46が介在され、該Vリング46によって結合部がシールされる。前記のごとく構成されたウェーハチャックテーブル10において、ウェーハWはウェーハチャックテーブル10上に載置し、エア流路100を真空状態にすることにより、ウェーハチャックテーブル10上に真空吸着される。

【0026】次に、上記のウェーハチャックテーブル10に接続されているエア配管120の回路構成について説明する。図7は、エア配管120の回路構成を示す概念図である。前記ウェーハチャックテーブル10に接続されたエア配管120は、真空ポンプ122に連結されている。このエア配管120の管路途中には、ドレンセパレータ124が設置されている。

【0027】図9は、ドレンセパレータ124の構成を示す正面断面図である。同図に示すように、ドレンセパレータ124は、ボディ126の下部に接続されたケース128内にエレメント130が設置されて構成されている。ボディ128の吸入口128Aから吸入されたエアは、エレメント130を通過する際に含有水分が分離され、排出口128Bから排出される。分離された水分はケース128の下部に形成された排水口128Aから排水される。ここで、前記ケース128の排水口128Aには、図7に示すように排水用配管132が接続されており、該排水用配管132には排水バルブ134が設置されている。前記ケース128内の水分は、この排水バルブ134を開けることによりケース128から排水される。

【0028】前記ドレンセパレータ124と真空ポンプ122の間には、真空切替えバルブ136を介して真空破壊エア供給配管138が接続されている。この真空破壊エア供給配管138には図示しないコンプレッサが接続されており、このコンプレッサから真空破壊エアが供給される。真空切替えバルブ136は、このコンプレッサと真空ポンプ122との接続を選択的に切り替える。

【0029】また、前記ドレンセパレータ124と真空切替えバルブ136の間には圧力スイッチ140が設置されており、該圧力スイッチ140はエア配管120内の圧力が所定圧になると作動する。また、前記ドレンセパレータ124とウェーハチャックテーブル10の間には流量調整弁（逆止弁付き流量調整弁）142が設置されており、該流量調整弁142はウェーハチャックテーブル10に向かうエアの流れのみを絞り込んで一定流量に制限する（ウェーハチャックテーブル10から真空ポ



ンプ122に向かうエアの流れは自由に流す。)。したがって、真空破壊時にコンプレッサから真空破壊エアを供給してもウェーハテーブル10には余り流れず(ウェーハWの吸着解除に必要なだけの真空破壊エアが流れる。)、代わりにエア配管120内の圧力が高くなる。この結果、ドレンセパレータ124で分離された水分が効率的に排水される。

【0030】前記のごとく構成された本発明に係るウェーハチャックテーブル10の実施の形態の作用は次の通りである。図7に示すように、初期状態において排水バルブ134は締められており、また、真空切替えバルブ136は真空ポンプ122側に接続されている。まず、ウェーハWをウェーハチャックテーブル10上に載置する。この結果、ウェーハチャックテーブル10の表面に形成されているエア吸引溝14、16の上部がウェーハWによって塞がれる。そして、この結果、真空ポンプ122に通ずる全ての系路が密閉される。この状態で真空ポンプ122を駆動すると、ウェーハWとエア吸引溝14、16との間に形成された空間が真空状態となり、これによりウェーハWがウェーハチャックテーブル10に吸着保持される。そして、この状態で面取り加工が行われる。

【0031】ここで、保持したウェーハWの間隙からクーラントが進入し、エア配管120に吸い込まれた場合は、ドレンセパレータ124によってエアからクーラントが分離される。そして、分離されたクーラントはドレンセパレータ124のケース128内に貯留される。ウェーハWの面取り加工が終了し、ウェーハWの吸着を解除する場合は、まず、真空ポンプ122の駆動を停止する。次に、図8に示すように排水バルブ134を開ける。これにより、ドレンセパレータ124と排水用配管132が連通され、ドレンセパレータ124内に貯留されたクーラントが排水される。しかし、これは自然落下のためスムーズには排水されない。

【0032】続いて、真空切替えバルブ136の接続をコンプレッサ側に切り替える。これにより、エア配管120内に真空破壊エアが供給される。ここで、エア配管120内に供給された真空破壊エアは、ウェーハチャックテーブル10に向かって流れるが、ドレンセパレータ124との間に設置された流量調整弁142によって流れが絞り込まれるため、ウェーハチャックテーブル10には余り流れなくなる(ウェーハWの吸着を解除するのに必要な分量だけのエアが流れる。)。この結果、エア配管120内の圧力が高くなり、この高くなった圧力に押されてドレンセパレータ124のケース128内に溜まったクーラントが排水口128Aから勢い良く排出される。

【0033】真空破壊エアの供給は所定時間継続して行い、所定時間経過後、真空切替えバルブ136の接続を真空ポンプ122側に切り替える。これと同時に、排水

バルブ134を閉める。このように、本実施の形態のウェーハチャックテーブル10によれば、真空破壊時にウェーハチャックテーブル10に向かって流れる真空破壊エアの流れを制限することによりエア配管120内のエア圧を高め、このエア圧を利用してドレンセパレータ124に溜まったクーラントを一気に排水する。これにより、ドレンセパレータ124内のクーラントを短時間で効率よく排水することができるようになる。また、これにより管路内にクーラントが残留することもなくなる。この結果、従来のように真空破壊を行ってもウェーハチャックテーブル10からクーラントが吹き上がり周囲を汚すということもなくなる。

【0034】また、ウェーハチャックテーブル10に流れる真空破壊エアの流れを制限することにより、弱い破壊圧でウェーハWの吸着を解除することができ、破壊圧によるウェーハWの割れ等も有効に防止することができる。また、破壊圧によってウェーハWがウェーハチャックテーブル10上から大きくズれるのも有効に防止することができる。

【0035】なお、本実施の形態では、真空発生手段として真空ポンプ122を用いているが、真空発生手段はこれに限定されるものではなく、他に例えば真空エジェクタを用いてもよい。また、本実施の形態では、ウェーハチャックテーブル10に流れる真空破壊エアの流れを制限する手段として流量調整弁(逆止弁付き流量調整弁)142を用いているが、この他に一方向絞り弁を用いてもよい。

【0036】さらに、本実施の形態では本発明に係るウェーハチャックテーブル10をウェーハ面取り装置50に適用した例で説明したが、本発明に係るウェーハチャックテーブル10は他のウェーハ製造装置にも適用することができる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、真空破壊時に供給する真空破壊用のエアを有効に利用して、ドレンセパレータ内に溜まった液体を短時間で効率よく排水することができる。また、ウェーハチャックテーブルには弱い圧力のエアが供給されるので、ウェーハの割れ等を起こさずにウェーハの吸着を解除することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ウェーハ面取り装置の構成を示す正面断面図

【図2】ウェーハ面取り装置の構成を示す平面図

【図3】ウェーハチャックテーブルの構成を示す平面図

【図4】図3のX-X断面図

【図5】図3のY-Y断面図

【図6】図4のZ-Z断面図

【図7】ウェーハチャックテーブルに接続されたエア配管の回路構成を示す概念図(ウェーハ吸着時)

【図8】ウェーハチャックテーブルに接続されたエア配

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

管の回路構成を示す概念図（真空破壊時）

【図9】ドレンセパレータの構成を示す正面断面図

【符号の説明】

10…ウェーハチャックテーブル

50...ウェーハ面取り装置

120…エア配管

1 2 2...真空ポンプ

124…ドレンセパレータ

1 3 2…排水用配管

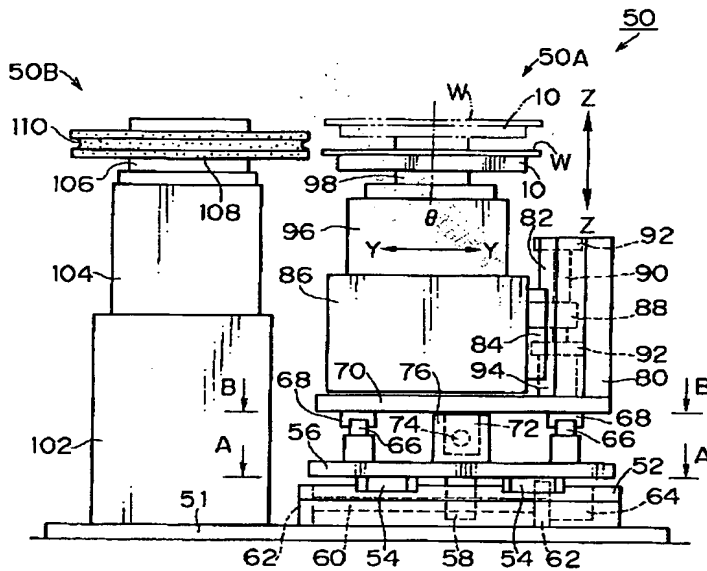
1 3 4...排水バルブ

136…真空切替えバルブ

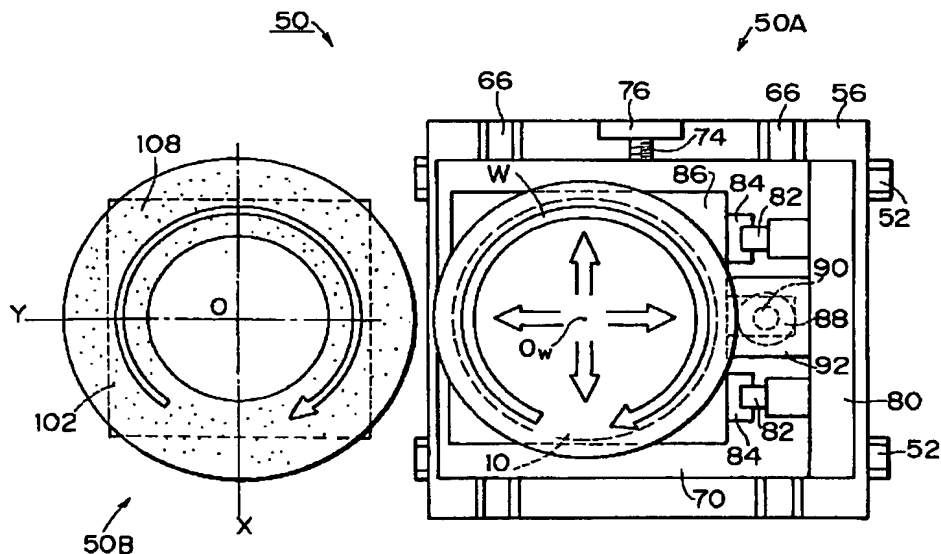
138…真空破壊工了供給配管

1 4 2…流量調整弁

【図1】

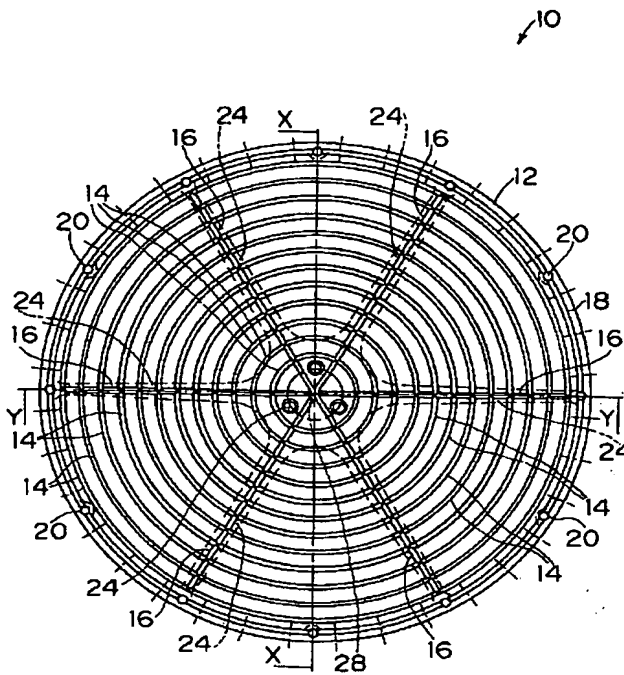


【図2】

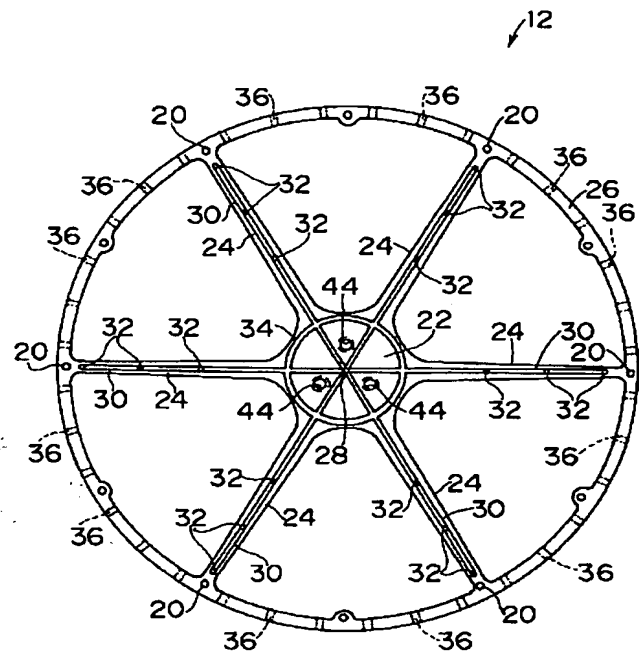


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

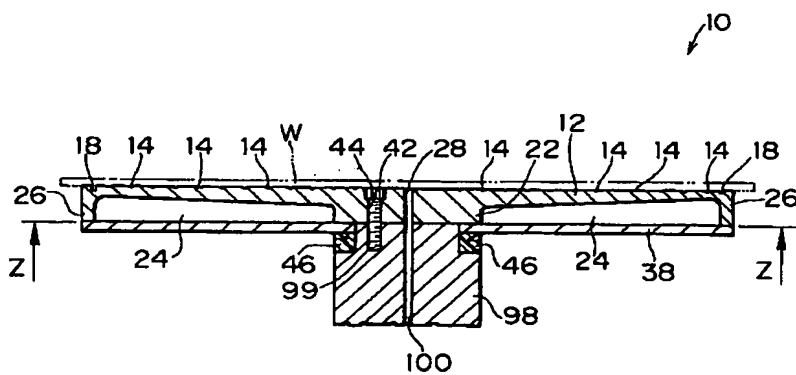
【図3】



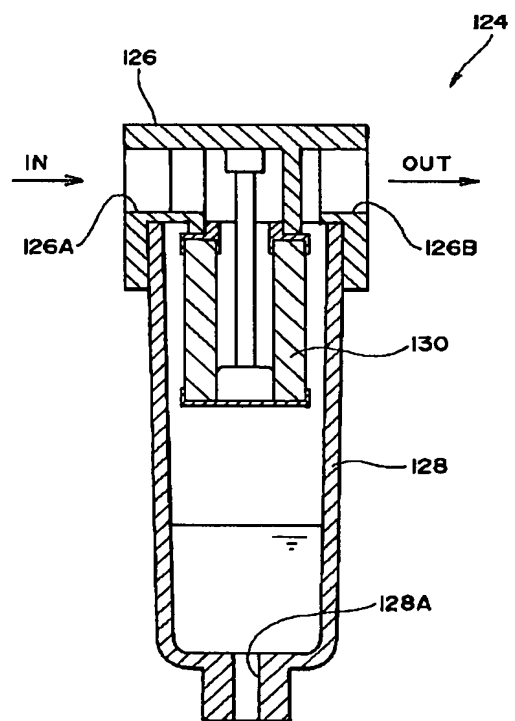
【図6】



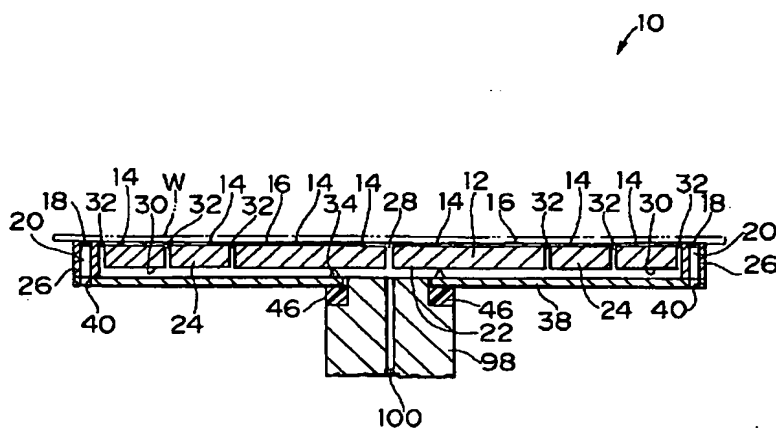
【図4】



【図9】

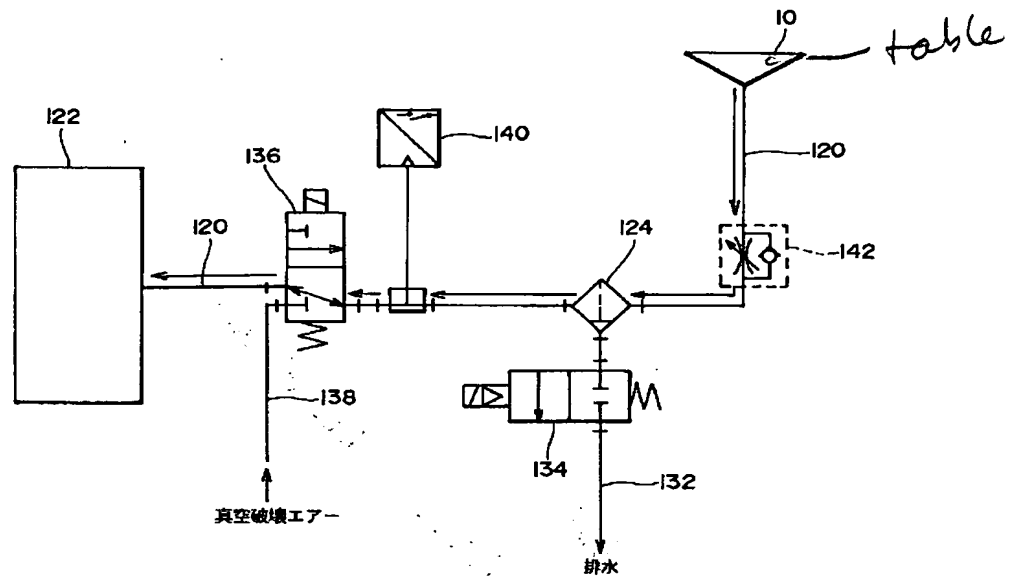


【図5】

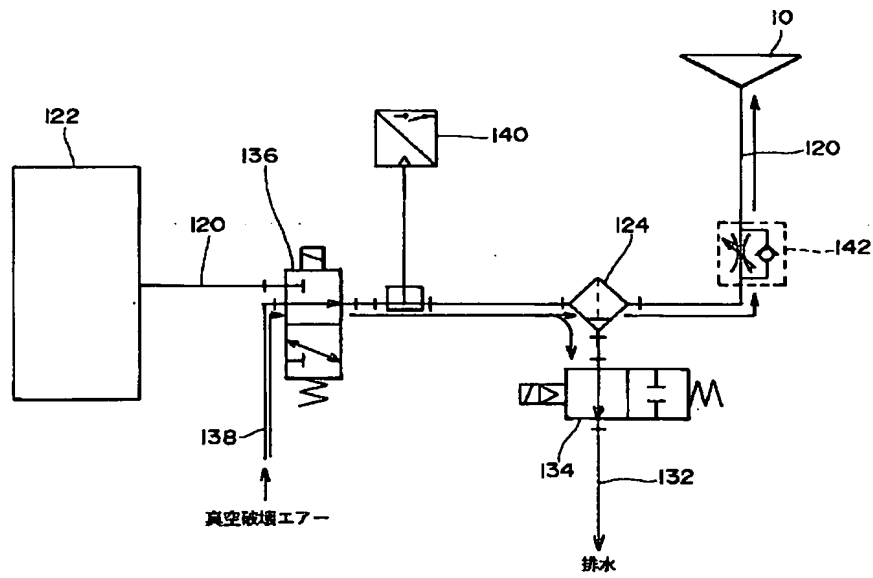


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

【図7】



【図8】



THIS PAGE BLANK (USPTO)